

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON *GEOPOLYMER* MENGGUNAKAN
KOMBINASI *FLY ASH* DAN ABU SEKAM PADI**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Pada Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil**

Oleh :

ARISTA WIDYA IRYANI (061640111473)

OKTRI YANTI (061640111486)

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON *GEOPOLYMER* MENGGUNAKAN
KOMBINASI *FLY ASH* DAN ABU SEKAM PADI**



SKRIPSI

Disetujui Oleh Dosen
Pembimbing Skripsi Jurusan
Teknik Sipil Politeknik Negeri
Sriwijaya

Pembimbing I,

Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP. 198107092006042001

Pembimbing II,

Agus Subianto, S.T., M.T.
NIP. 198208142006041002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknik Sipil,**

Ibrahim, S.T., M.T.
NIP. 196905092000031001

**Ketua Program Studi
Perancangan Jalan dan
Jembatan,**

Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210101989031002

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON GEOPOLYMER MENGGUNAKAN
KOMBINASI FLY ASH DAN ABU SEKAM PADI**



SKRIPSI

**Disetujui Oleh Dosen Penguji Skripsi
Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP. 198107092006042001

2. Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002

3. Ibrahim, S.T., M.T.
NIP. 196905092000031001

4. Drs. Bambang H. Fuady, S.T., M.M., M.T.
NIP. 195807161986031004

5. Andi Herius, S.T., M.T.
NIP. 197609072001121002

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON GEOPOLYMER MENGGUNAKAN
KOMBINASI FLY ASH DAN ABU SEKAM PADI**



SKRIPSI

**Disetujui Oleh Dosen Penguji Skripsi
Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP. 198208142006041002


.....

2. Drs. Suhadi, S.T., M.T.
NIP. 195909191986031005


.....

3. Dr. Indrayani, S.T., M.T.
NIP. 197402101997022001


..... 9/5/2020

4. Anairruddin, S.T., M.Eng. Sc.
NIP. 197005201995031001


..... 9/5/2020

5. Mahmuda, S.T., M.T.
NIP. 196207011989032002


.....

MOTTO

“Hidup adalah tentang keyakinan dan perjuangan, maka berjuang dengan sabar, ikhlas serta yakin berdo’a kepada-Nya, akan membuat hidup jauh lebih bermakna.”

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa penuh syukur Alhamdulillah atas kelancaran terselesaikannya skripsi ini, saya persembahkan rasa terima kasih saya kepada :

- ◇ Allah SWT., karena atas ridho dan karunia-Nya lah saya bisa menempuh dan menyelesaikan pendidikan Diploma IV ini dengan lancar.
- ◇ Kedua orang tua tercinta, ayah Helyani dan ibu Irma Suryati atas keridhoan dan doa yang selalu dipanjatkan untuk saya serta dukungan dan juga kasih sayang selalu saya rasakan tiada henti-hentinya sehingga skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik.
- ◇ Keluarga besarku, adik, nenek, beserta om dan tanteku yang telah memberikan dukungan serta doa selama saya menempuh pendidikan ini.
- ◇ Dosen pembimbing Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T. dan Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T. yang telah membimbing saya dan partner saya diiringi dengan motivasi dan nasihat sehingga selesainya skripsi ini.
- ◇ Seluruh dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya atas ilmu, nasihat dan motivasi yang telah diberikan.
- ◇ Teman sebangku sekaligus teman seperjuangan skripsiku Oktri Yanti, terima kasih atas kerjasama, saling sharing, kebersamaan, dan juga pertemanan kita selama 4 tahun ini.
- ◇ Seluruh rekan mahasiswa PJJA 2016 Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya atas kebersamaannya dan juga saling membantu selama 4 tahun ini.
- ◇ Kak Edo, kak Dedi, dan kak Mamat yang telah berbagi ilmu dan membantu kami selama penelitian di laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
- ◇ Almamaterku tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya.

- ARISTA WIDYA IRYANI -

MOTTO

"Everyday is race, the last but not least. Setiap hari langkah kehidupan begitu cepat, bagaikan pembalap berlomba melaju menjadi nomer satu, tetapi yang terakhir bukanlah yang terburuk" (Anonymous)

PERSEMBAHAN

Dengan Mengucap Rasa Syukur Kepada ALLAH SWT dan segala kemudahan saya persembahkan rasa terimakasih saya kepada :

- ≡ ALLAH SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan saya kemudahan, kelancaran, kesehatan, dalam menyelesaikan skripsi.
- ≡ Baginda Nabi Muhammad SAW suri tauladan Kami, Sholawat serta salam tercurahkan selalu hanya kepada-Mu, beserta para sahabat serta para pengikutnya pada akhir zaman.
- ≡ Ayahku, Bapak Ahmad Hendra dan Ibuku, Ibu Habibah serta Kakak kandungku yang telah memberikan dukungan moril dan doa sehingga anakmu/adikmu ini bisa menyelesaikan Skripsi tepat pada waktu nya. Semoga kita selalu dilimpahkan rezeki serta kesehatan. Doakan anakmu/adikmu ini agar nantinya menjadi orang yang berguna bagi nusa, bangsa , dan agama. Aamiin.
- ≡ Kepada dosen pembimbingku Ibu Ika Sulianti,S.T., M.T Dan Bapak Agus Subrianto,S.T., M.T. Saya berterima kasih atas bimbingan dan nasihatnya selama ini. dan Seluruh dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil terima kasih atas semua ilmu yang telah kalian berikan.
- ≡ Teruntuk Teman Seperjuanganku, teman sebangkuku, Arista Widya Iryani. Terima Kasih banyak atas segala ilmu yang kau sampaikan dan lakukan sehingga akhirnya skripsi ini tercipta. Semoga kita dipertemukan dikala sukses nanti. Aamiin.
- ≡ Untuk sahabatku, saudariku, panutanku Yeni Aguswari. Terimakasih telah mendengar keluh kesah, keluh bahagia, tawa bahkan tangisku selama ini. Semoga kita tetap ber-"SAME ENERGY" wherever in the all conditions.
- ≡ Untuk kak Edo, kak Dedi, dan kak Mamat yang telah berbagi ilmu dan membantu kami selama penelitian di laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
- ≡ Untuk teman-teman kelas ku PJJ 2016 terimakasih atas kebaikannya selama ini dan terimakasih juga saya ucapkan untuk seluruh teman teman sipil polsri.
- ≡ Untuk teman-temanku yang tidak bisa aku sebutkan satu persatu. Terimakasih atas segala kebaikan, saran dan masukan nya selama ini. semoga keberkahan selalu dilimpahkan kepada kita semua.

- OKTRI YANTI -

Analisis Kuat Tekan Beton *Geopolymer* Menggunakan Kombinasi *Fly Ash* dan Abu Sekam Padi

ABSTRAK

Pengembangan konstruksi beton dilakukan melalui penggunaan beton *geopolymer* yang ramah lingkungan dan efisien dalam hal pemanfaatan energi. Dari hasil riset yang telah dilakukan selama ini menunjukkan bahwa beton *geopolymer* dengan bahan pozzolan yang mengandung unsur alumina (Al) dan silika (Si) memiliki sifat-sifat teknis, seperti kekuatan dan keawetan yang tinggi. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan 4 variasi kombinasi *fly ash* dan abu sekam padi (100% FA : 0% ASP, 75% FA : 25% ASP, 50% FA : 50% ASP, dan 25% FA : 75% ASP) dengan penambahan larutan *alkaline* berupa Na_2SiO_3 dan NaOH dengan perbandingan 5:1 pada umur beton 7,14, dan 28 hari, dengan sampel yang digunakan berbentuk kubus dan kuat tekan rencana sebesar 18 MPa pada umur beton 28 hari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi optimum serta menganalisis kuat tekan beton *geopolymer* penggunaan *fly ash* dan abu sekam padi dengan penambahan larutan *alkaline* Na_2SiO_3 : NaOH = 5:1. Dari hasil pengujian, diperoleh bahwa variasi optimum berada pada beton *geopolymer* 100% FA : 0% ASP dengan nilai kuat tekan 36,640 MPa pada umur 28 hari. Sedangkan variasi lainnya mengalami penurunan kuat tekan terhadap beton normal. Jadi, variasi beton *geopolymer* 100% FA : 0% ASP mempunyai kuat tekan yang lebih tinggi dikarenakan bahan *additive* yang digunakan (100% *fly ash*) mengandung komposisi kimia yang tepat sehingga dapat bereaksi dengan larutan *alkaline* dengan baik. Sedangkan abu sekam padi mengandung komposisi yang kurang tepat untuk direaksikan dengan larutan *alkaline*. Hal ini menunjukkan bahwa *fly ash* merupakan bahan *additive* pengganti semen yang tepat untuk beton *geopolymer* serta abu sekam padi tidak tepat untuk dipakai sebagai bahan *additive* pengganti semen pada beton *geopolymer*.

Kata kunci : Beton *geopolymer*, kuat tekan beton, *fly ash*, abu sekam padi.

Geopolymer Concrete Compressive Strength Analysis Using a Combination of Fly Ash and Rice Husk Ash

ABSTRACT

The development of concrete construction is carried out through the use of geopolymer concrete which is environmentally friendly and efficient in terms of energy utilization. From the research that has been done so far, it shows that geopolymer concrete with pozzolanic ingredients contains elements alumina (Al) and silica (Si) has technical properties, such as high strength and durability. In this study, researchers used 4 variations in the combination of fly ash and rice husk ash (100% FA : 0% ASP, 75% FA : 25% ASP, 50% FA : 50% ASP, and 25% FA : 75% ASP) with addition of alkaline solutions in the form of Na_2SiO_3 and NaOH with a ratio of 5: 1 at the age of concrete at 7, 14 and 28 days, with the sample used in the form of a cube and a design compressive strength of 18 MPa at 28 days of concrete.

This study aims to determine the optimum variation and analyzed the compressive strength of geopolymer concrete with a combination of fly ash and rice husk ash with the addition of alkaline solutions Na_2SiO_3 : NaOH = 5 : 1. From the test results, it was found that the optimum variation was in the geopolymer concrete 100% FA : 0% ASP with a compressive strength value of 36,640 MPa at the age of 28 days. While other variations experienced a decrease in the compressive strength of normal concrete. So, the geopolymer concrete variation 100% FA : 0% ASP has a higher compressive strength because the additive used (100% fly ash) contains the right chemical composition so that it can react with alkaline solutions well. While the rice husk ash contains a composition that is not appropriate to be reacted with alkaline solutions. This shows that fly ash is a suitable additive to replace cement for geopolymer concrete and rice husk ash is not suitable to be used as an additive to replace cement in geopolymer concrete.

Keywords : Geopolymer concrete, compressive strength of concrete, fly ash, rice husk ash.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT. berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Kuat Tekan Beton *Geopolymer* Menggunakan Kombinasi *Fly Ash* dan Abu Sekam Padi**” tepat pada waktunya. Tujuan dari penulisan skripsi ini ialah agar dapat memperluas ilmu tentang kuat tekan beton *geopolymer* dengan baik dan benar. Atas selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Ketua Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kepala Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya beserta staff.
6. Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan serta penyusunan skripsi.
7. Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan serta penyusunan skripsi.
8. Dosen-dosen jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya serta bantuan kepada kami dalam penyusunan skripsi.
9. Kedua orang tua serta rekan-rekan 8 PJJ A Jurusan Teknik Sipil Prodi Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan bantuan serta doa dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
10. Seluruh pihak yang terlibat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	17

BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3.1 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3.2 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Beton	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Sifat Beton	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Jenis beton	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Bahan penyusun beton.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Bahan Tambah	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 <i>Fly ash</i>	Error! Bookmark not defined.

2.3.2	Abu sekam padi (<i>rice husk ash</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.3.3	Cairan <i>alkaline</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4	Kuat Tekan Beton	Error! Bookmark not defined.
2.5	<i>Slump</i> dan Faktor Air Semen (FAS)	Error! Bookmark not defined.
2.6	Perawatan Beton	Error! Bookmark not defined.
2.7	Perencanaan Campuran Beton	Error! Bookmark not defined.
2.7.1	Persyaratan kinerja	Error! Bookmark not defined.
2.7.1	Faktor-faktor yang menentukan	Error! Bookmark not defined.

BAB III METODOLOGI PENELITIANError! Bookmark not defined.

3.1	Lokasi dan Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3	Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Peralatan yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Bahan yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Benda uji.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.4	Bagan alir metode penelitian (<i>flow chart</i>)	Error! Bookmark not defined.
3.3.5	Prosedur penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Metode Analisis Data	Error! Bookmark not defined.

BAB IV PEMBAHASAN.....Error! Bookmark not defined.

4.1	Pengujian Material	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Pengujian analisa saringan agregat kasar (split ukuran $\frac{2}{3}$).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Pengujian analisa saringan agregat halus (pasir) ..	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar (split ukuran $\frac{2}{3}$).....	Error! Bookmark not defined.

4.1.5	Pengujian kadar air agregat halus (pasir)	Error! Bookmark not defined.
4.1.6	Pengujian kadar air agregat kasar (split ukuran $\frac{2}{3}$).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.7	Pengujian kadar lumpur agregat halus (pasir)	Error! Bookmark not defined.
4.1.8	Pengujian kadar lumpur agregat kasar (split ukuran $\frac{2}{3}$).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.9	Pengujian bobot isi agregat halus (pasir).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.10	Pengujian bobot isi agregat kasar (split ukuran $\frac{2}{3}$).....	Error! Bookmark not defined.
4.1.11	Pengujian kekerasan agregat kasar dengan bejana rudolf	Error! Bookmark not defined.
4.1.12	Pengujian berat jenis semen.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.13	Pengujian konsistensi semen	Error! Bookmark not defined.
4.1.14	Pengujian waktu ikat semen	Error! Bookmark not defined.
4.1.15	Pengujian berat jenis <i>fly ash</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.16	Pengujian berat jenis abu sekam padi	Error! Bookmark not defined.
4.2	Perancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i> Beton) ...	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Perhitungan proporsi campuran beton.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pembahasan Data Uji Tekan Beton.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Hasil uji <i>slump</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Bobot isi beton	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Hasil uji kuat tekan beton	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Analisa hasil pengujian.....	Error! Bookmark not defined.

BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Faktor Air Semen (Benda Uji Berbentuk Silinder Dia. 150 mm, Tinggi 300 Mm)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2	Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Faktor Air Semen (Benda Uji Berbentuk Kubus 150 x 150 x 150 mm)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2	<i>Density Spoon</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3	Timbangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4	Oven.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5	Ayakan / Saringan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1	Cawan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6	Alat Penggetar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7	Piknometer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8	Piknometer Kaca.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9	Kerucut Terpancung	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10	Bejana Silinder	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11	Batang Penumbuk.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12	Bejana Rudolf.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13	Mesin Kuat Tekan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14	Tabung <i>Le Chatlier</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15	Corong Kaca.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 16	Alat Vicat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 17	Teromol.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 18	<i>Stopwatch</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 19	Spatula.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 20	Kuas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 21	Mesin Molen.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 22	Sendok Spesi	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 23	Kerucut Abrams.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 24	Meteran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 25	Cetakan Kubus.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 26	Palu Karet.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 27	Bagan Alir Metode Penelitian (<i>Flow Chart</i>)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 28	Pengujian Analisa Saringan Agregat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 29	SSD Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 30	Penentuan SSD Agregat Halus	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 31	Pengecoran Campuran Beton	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 32	Pengujian Slump Beton.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 33	Pengujian Bobot Isi Beton	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 34	Perawatan (Perendaman) Benda Uji	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 35	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1	Grafik Gradasi Agregat Halus Zona II.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2	Grafik Waktu Pengikatan Semen ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3	Grafik Kuat Tekan Beton Normal .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton <i>Geopolymer</i> pada Umur Beton 7 Hari	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton <i>Geopolymer</i> pada Umur Beton 14 Hari	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton <i>Geopolymer</i> pada Umur Beton 28 Hari	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7	Grafik Kuat Tekan Beton Normal	96
Gambar 4. 8	Grafik Kuat Tekan Beton <i>Geopolymer</i> 100% FA : 0% ASP.	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 9 Grafik Kuat Tekan Beton Geopolymer 75% FA : 25% ASP. **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 10 Grafik Kuat Tekan Beton Geopolymer 50% FA : 50% ASP. **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 11 Grafik Kuat Tekan Beton Geopolymer 25% FA : 75% ASP. **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 12 Perbandingan Kuat Tekan Beton disetiap Variasi Benda Uji **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 13 Grafik Analisa Regresi Kuat Tekan Beton Normal..... **Error!**
Bookmark not defined.

Gambar 4. 14 Grafik Analisa Regresi Kuat Tekan Beton *Geopolymer*
100% FA : 0% ASP **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Grafik Analisa Regresi Kuat Tekan Beton *Geopolymer*
75% FA : 0% ASP **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Grafik Analisa Regresi Kuat Tekan Beton *Geopolymer*
50% FA : 0% ASP **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Grafik Analisa Regresi Kuat Tekan Beton *Geopolymer*
25% FA : 75% ASP **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Kumpulan Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2	Beton Menurut Kuat Tekannya	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3	Berat Jenis Beton.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4	Batas-batas Gradasi Agregat Halus ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5	Batas-batas Gradasi Agregat Kasar ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 6	Persyaratan Pengujian Agregat Halus	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 7	Persyaratan Pengujian Agregat Kasar	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 8	Komposisi (%) <i>Fly Ash</i> Batubara.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 9	Komposisi Kimia dari Abu Sekam Padi pada Perlakuan Temperatur.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1	Alat-alat yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2	Komposisi Campuran Beton Normal	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3	Komposisi Campuran Beton	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4	Jumlah Sample Benda Uji Setiap Variasi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Ukuran 2/3 .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar....	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat kasar .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kekerasan Agregat Kasar Dengan Bejana Rudolf
Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Konsistensi Semen . **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Waktu Ikut Semen.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Berat Jenis *Fly Ash*. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Berat Jenis Abu Sekam Padi. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 19 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/cm²) yang dibutuhkan Untuk
Beberapa Tingkat Kemudahan Pengerjaan Adukan Beton..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 20 Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 21 Formulir Perencanaan Campuran Beton..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 22 Koreksi Proporsi Campuran Beton... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Bobot Isi Beton **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 24 Rasio kuat tekan benda uji silinder terhadap kubus **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 25 Kuat Tekan Beton Normal **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 26 Kuat Tekan Beton *Geopolymer* pada Umur Beton 7 Hari..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 27 Kuat Tekan Beton *Geopolymer* pada Umur Beton 14 Hari..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 28 Kuat Tekan Beton *Geopolymer* pada Umur Beton 28 Hari..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 29 Kuat Tekan Beton Normal (MPa) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 30 Grafik Kuat Tekan Beton Normal **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 31 Kuat Tekan Beton (MPa) setiap Variasi Benda Uji **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 32 Kuat Tekan Beton *Geopolymer* 100% FA : 0% ASP..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 33 Kuat Tekan Beton *Geopolymer* 75% FA : 25% ASP..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 34 Kuat Tekan Beton *Geopolymer* 50% FA : 50% ASP..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 35 Kuat Tekan Beton *Geopolymer* 25% FA : 75% ASP..... **Error! Bookmark not defined.**